Conjunto de aparelhos para o registro por marcas na poeira U8400870

Instruções para o uso

08/08 ALF

1 Placa de marcas
2 Pincel
3 Pó de enxofre
4 Freqüenciador e transformador

1. Indicações de segurança

O transformador é conforme às regulamentações de segurança segundo DIN EN 61010 Parte 1 e é construído conforme à classe de segurança II. Está previsto para ser operado em ambiente seco e é apropriado para meios de operação elétricos.

Caso utilizado conforme às indicações operacionais de segurança, está garantida a operação segura do aparelho. Esta segurança não estará garantida caso o aparelho seja operado de modo incorreto ou sem os necessários cuidados.

Caso seja determinado que um funcionamento sem perigo não é mais possível (por exemplo, em caso de danificação do aparelho), deve-se imediatamente deixar de utilizar o mesmo.

Em escolas ou centros de formação a operação do aparelho deve ocorrer sob a responsabilidade de pessoas preparadas para a operação do aparelho.

- Antes de conectar o aparelho à rede elétrica, controlar se este e a conexão à rede estão livres de danos ou defeitos funcionais, e caso sejam observados disfunções ou danos visíveis, desligar mediatamente o aparelho e garantir que não seja operado por acidente.
- Controlar se as conexões experimentais estão livres de danos na isolação ou se há cabos nus antes de ligar o aparelho.

2. Descrição

O conjunto de aparelhos para o registro de marcas em pó serve para a introdução aos fundamentos da cinemática de movimentos bi-dimensionais, assim como em relação ao pêndulo com eletrodo marcador (U8405640) para a experiência de comprovação da lei de superfícies de Kepler para forças centrais e em relação ao par de esferas elásticas com eletrodo marcador (U8405630) para experiências do choque elástico.

O conjunto de aparelhos consiste de uma placa de traçado isolada com tomada de conexão de 4 mm, de um marca-tacto e transformador em caixa a prova de

impactos, com plugue de energia vertido e firmemente instalado e dois pinos de 4 mm secundários laterais e uma bisnaga com pó de enxofre, assim como um pincel plano.

Para os países com outros tipos de plugues do que o plugue europeu é necessário ter adicionalmente um plugue Universal (W10860).

3. Fornecimento

1 Placa de marcas

1 Freqüenciador e transformador

1 Bisnaga com pó de enxofre, 35 g

1 Pincel

1 Manual de instruções

4. Dados técnicos

Transformador:

Transformador:	transformador de corte de segurança, a prova de curto-circuito
Tensão operativa:	115 V – 230 V
Tensão de saída:	115 V – 230 V, sem risco ao contato
Resistência de proteção:	1 MΩ

Placa de marcas:

Dimensões:	390 x 270 mm^2

5. Acessórios

Par de bolas elásticas com eletrodo marcador U8405630

Par de bolas de massa idêntica de matéria plástica vermelha com eletrodo marcador dirigido e corrente de bolas de metal.

Diâmetro:	70 mm cada
Massa:	300 g cada

Pêndulo com eletrodo marcador U8405640

Corpo pendular cilíndrico de matéria aço com eletrodo marcador dirigido e corrente de bolas de metal.

Dimensões:	60 mm x 40 mm Ø
Massa:	500 g

6. Registro de movimentos uniformes segundo o método das marcas na poeira

Um eletrodo marcador é deslocado deslizando por cima de um contra-eletrodo uniforme e isolado, o qual está coberto de forma regular de pó de enxofre. Sob a influência das tensões presentes nos eletrodos, o pó de enxofre é atraído ou repelido estaticamente conforme a polaridade do eletrodo marcador. Assim, forma-se o desenho de uma trilha de marcas temporais com distâncias constantes, distâncias estas que dependem da velocidade do eletrodo marcador.

Como tensão alternada é fornecida uma tensão de rede sobre resistências de segurança em Ohm altas. Numa freqüência de rede de 50 Hz a diferencia de tempo entre uma secção do traçado clara e escura monta sempre a 10 ms, em 60 Hz resulta uma diferencia de tempo de 8,3 ms. O comprimento das secções individuais é por isso proporcional à velocidade, com que foi conduzido o pino marcador.

7. Exemplos de experiência

7.1 Representação gráfica dos vetores de velocidade e aceleração de um movimento bi-dimensional.

- Com um pincel untar uniformemente uma fina camada de pó de enxofre sobre a placa de traçado.
- Ligar um pólo do marca-tacto e do transformador com a placa de traçado, e tomar o segundo pólo na mão.
- Movimentar um dedo levemente sobre a placa de traçado e assim produzir traçados.
- Como as secções se encontram uma com a outras bastante apertadas, contar desde um ponto de partida sempre dez secções e desenhar uma marca de tempo com o verso do pincel, com o que as marcas de tempo sempre terão uma distancia de 0,1 s.

Para a análise os vetores podem ser desenhados diretamente no enxofre sobre a placa de traçado. Como alternativa se oferece a possibilidade de fazer uma fotografia digital e desenhar sobre ela (ver fig. 1).

7.2 Confirmação do Lei das áreas iguais para movimentos centrais de força (Segunda Lei de Kepler)

Para a realização da experiência precisam-se adicionalmente os seguintes aparelhos:

1 Pêndulo com eletrodo marcador	U8405640
2 Pé de apoio, 3 pernas, 150 mm	U13270
2 Vara de apoio, 1000 mm	U15004
1 Vara de apoio, 750 mm	U15003
3 Manga universal	U13255

- Fazer a montagem da experiência segundo fig. 2.

- Pendurar o corpo do pêndulo centralizado sobre a placa de rastro e ajustar a sua altura de maneira que, quando o eletrodo de registro oscila, tenha sempre contato com a placa.
- Aplicar com pincel o pó de enxofre sobre a placa de traçado.
- Conectar um pino do marca-tacto com a tomada da placa de traçado e o segundo pino com o tripé.
- Marcar a posição de repouso do corpo de pêndulo.
- Conectar o marca-tacto e o transformador a rede elétrica.
- Empurrar o corpo do pêndulo de maneira que ele 'desenhe' elipses sobre a placa de traçado.
- Desenhar uma elipse completa para avaliação e parar o corpo de pêndula após da passagem.
- Determinar graficamente o centro do traçado desenhado e os lugares da curva de percurso, nos quais as distâncias para o centro sejam máximas, respectivamente mínimas.
- Determinar e comparar a área desenhada pelo vetor de raio para estes lugares da curva de percurso, em que esta área, para simplificar, é preparada em triângulo.

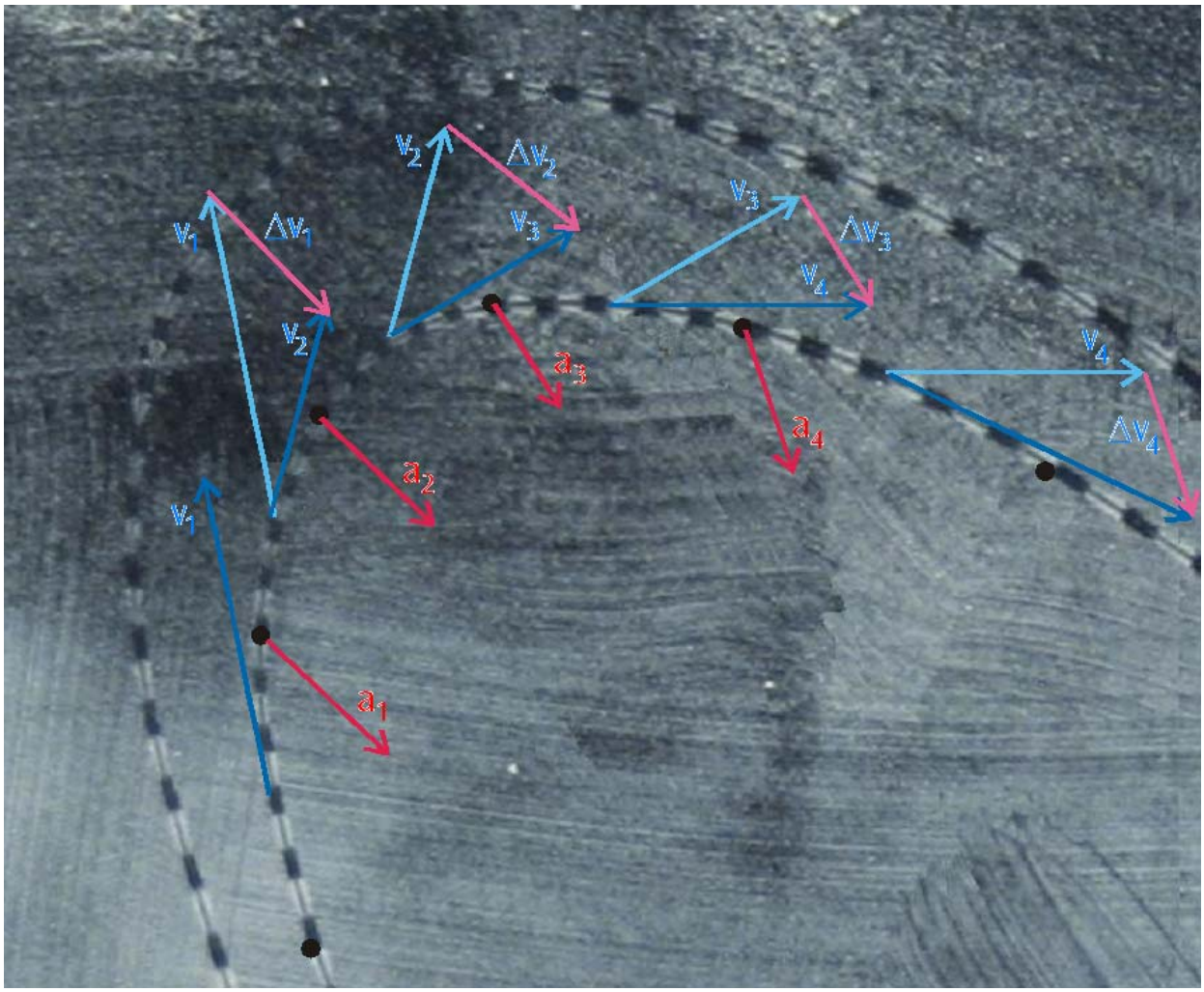

Fig. 1 Representação gráfica dos vetores de velocidade e aceleração de um movimento bi-dimensional

Fig. 2 Montagem da experiência: comprovação da lei de superfície para movimentos de força central (segunda lei de Kepler)

© Copyright 2008 3B Scientific GmbH